



#131 Priority
4/20/04
K. M. Hall

Docket No.: GR 98 P 1128 P

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date indicated below.

By:  Date: April 21, 2004

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

RECEIVED

Applic. No.	: 09/633,709	Confirmation No.:	3828	APR 29 2004
Applicant	: Paul Kunisch, et al.			
Filed	: August 7, 2000			
Art Unit	: 2643			Technology Center 2600
Examiner	: Binh Kien Tieu			
Title	: Method for Processing Telephone Signals Supplied by an Analog Telephone Terminal and Data Supplied by a Data Terminal			
Docket No.	: GR 98 P 1128 P			
Customer No.	: 24131			

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents,
P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the German Patent Application 198 04 591.3, filed February 5, 1998.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,



Gregory L. Mayback

Date: April 21, 2004
Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100
Fax: (954) 925-1101

/av

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Bescheinigung

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren zur Behandlung von durch ein analoges Fernsprechengerät gelieferten Fernsprechsingen und von durch eine Dateneneinrichtung gelieferten Daten"

am 5. Februar 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 04 M und H 04 L der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 7. Januar 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Joost

 CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

Aktenzeichen: 198 04 591.3

Beschreibung

Verfahren zur Behandlung von durch ein analoges Fernsprech-
endgerät gelieferten Fernsprechsinalen und von durch eine

5 Datenendeinrichtung gelieferten Daten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff
des Patentanspruches 1.

- 10 Es ist demnach eine Situation betroffen, bei der eine analoge
Teilnehmerleitung eines Fernsprechvermittlungssystems gemein-
sam von einem analogen Fernsprechendgerät und einer Datenend-
einrichtung genutzt wird, wobei der Anschluß der Datenendein-
richtung an die Teilnehmerleitung über ein Modem erfolgt. Das
15 Modem (Modulator/Demodulator) ist eine Datenübertragungsein-
richtung, die dazu dient, die von der Datenendeinrichtung ge-
lieferten digitalen Signale in übertragungstechnisch vorteil-
hafte Leitungssignale zu wandeln, die den elektrischen Bedin-
gungen analoger Fernsprechverbindungen entsprechen bzw. eine
20 Rückwandlung solcher Signale in Digitalsignale vorzunehmen.
In diesem Zusammenhang werden die Daten Trägersignalen aufmo-
duliert, wobei unterschiedliche Modulationsverfahren zur An-
wendung kommen.
- 25 Als solcher Art angeschlossene Datenendeinrichtung kommt bei-
spielsweise ein Personal Computer (PC) in Frage.

- Bei den bisher bekannten Datenübertragungen derart ange-
schlossener Datenendeinrichtungen über das Fernsprechnet, z,
30 sogenannte Modemübertragungen, erfahren die Daten in den
Teilnehmeranschlußeinheiten der Fernsprechvermittlungsanlage
dieselbe Behandlung wie die Sprachsignale, nämlich eine Band-
begrenzung auf weniger als 4 kHz, eine Analog/Digitalwandlung
und eine Codierung gemäß einer nichtlinearen Kennlinie (A-law
35 bzw. μ -law), um die Bitübertragungsrate entsprechend der be-
grenzten zur Verfügung stehenden Übertragungsbandbreite zu
reduzieren.

Für die Datenübertragung wirken solche Behandlungen restriktiv, insbesondere wenn große Datenmengen übertragen werden sollen, wie dies bei Modemverbindungen der Fall ist, die über
5 den Modempool eines Netzwerkproviders zum Internet führen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, für die genannten Voraussetzungen ein Verfahren zur Behandlung von Fernsprechsignalen und von Datenendeinrichtungen gelieferten
10 Daten in der Teilnehmeranschlußschaltung anzugeben, das insbesondere für die Datenübertragung zu günstigeren Verhältnissen führt. Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gelöst, das die Merkmale des Kennzeichens des Patentanspruches 1 aufweist.

15 Es werden demnach zumindest die von der Datenendeinrichtung gelieferten Daten bei der erforderlichen Analog/Digital-Wandlung in der Teilnehmeranschlußschaltung einer Abtastung mit einer Abtastrate unterworfen, die über der für die Fernsprechinformationen erforderlichen Abtastrate liegt und/oder
20 es erfahren die von der Datenendeinrichtung gelieferten Daten repräsentierenden Abtastwerte eine Codierung gemäß einer linearen Kennlinie. Die solcher Art behandelten von der Datenendeinrichtung stammenden Daten werden direkt einem Datenübertragungsnetz zugeführt.
25

Es wird also einerseits darauf verzichtet, die von der Datenendeinrichtung stammenden Daten denselben Restriktionen wie die vom analogen Fernsprechgerät stammenden Signale zu unterwerfen, wozu in erster Linie die Bitratenreduktion durch
30 Anwendung einer nichtlinearen Kennlinie gehört, andererseits wird ohne Rücksicht auf das begrenzte Übertragungsband der Fernsprechübertragungswege mit den Bedürfnissen der Datenübertragung entsprechender Abtastrate gearbeitet, da wegen
35 der direkten Weitergabe der Daten über ein Datenübertragungsnetz auf Bandbreitengrenzen keine Rücksicht genommen zu werden braucht. Die beiden Maßnahmen in Form der Vermeidung der

nichtlinearen Codierung und des Arbeitens mit höherer Abtast-rate als sie für die Fernsprechinformationen vorgesehen ist, können jeweils für sich oder aber in Kombination zur Anwendung kommen.

5

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen gekennzeichnet.

10

Gemäß einer ersten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die von den Datenendeinrichtungen gelieferten Datensignale für die Übertragung auf der Teilnehmerleitung einem Trägersignal aufmoduliert, dessen Frequenz über dem für die Übertragung der Fernsprechsingnale zugelassenen Frequenzband liegt. Es fallen hiermit die Beschränkungen weg, die sich bisher auf der im Hinblick auf die Sprachbandbegrenzung eingehaltenen Obergrenze für die Frequenz des Trägersignals ergeben haben.

15

20

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung zeigt sich in Form einer Teilnehmeranschlußschaltung, die im Hinblick auf die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens konzipiert ist und in diesem Zusammenhang aus einem sowohl für die Sprachsignale als auch für die Datensignale genutzten Analog/Digital-Wandler und Digital/Analog-Wandler sowie einem auf dessen Digitalseite angeschlossenen Signalprozessor besteht, der die digitale Schnittstelle zu einerseits dem Koppelnetz der Fernsprechvermittlungsstelle andererseits zum Datennetz darstellt.

25

30

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf eine Figur näher erläutert.

35

Die Figur zeigt im zur Erläuterung der Erfindung erforderlichen Umfang die Bestandteile zweier Fernsprechvermittlungsstellen LE1 und LE2, zwischen denen eine Übertragungsstrecke ÜB besteht, sowie als Block ein Datenübertragungsnetz DN.

- Es wird die Modemkommunikation einer Datenendeinrichtung, die an die Fernsprechvermittlungsstelle LE1 angeschlossen ist, mit einer Datenendeinrichtung erläutert, die an die Fernsprechvermittlungsstelle LE2 angeschlossen ist. Bei diesen
- 5 Datenendeinrichtungen kann es sich beispielsweise um die Personal Computer PCa und PCb handeln. Diese sind jeweils über ein Modem Moda bzw. Modb an eine analoge Teilnehmerleitung TLa bzw. TLb angeschlossen, durch die eine Verbindung mit der Teilnehmeranschlußschaltung TLMAa der Vermittlungsstelle LE1
- 10 bzw. TLMAb der Vermittlungsstelle LE2 hergestellt ist. Diese Teilnehmeranschlußleitungen TLa, TLb dienen auch und in erster Linie der Verbindung eines Fernsprechendgerätes Tela bzw. Telb mit den genannten Teilnehmeranschlußschaltungen.
- 15 Hier interessierende Teile der Teilnehmeranschlußschaltungen sind eine Gabelschaltung Ga bzw. Gb für den Zweidraht-/Vierdrahtübergang von der Teilnehmerleitung zu den vierdrähtigen Übertragungszweigen der Vermittlungsstelle, in diesen Vierdrahtzweigen liegende Verstärker V sowie im Sendezweig ein
- 20 Analog/Digital-Wandler AD und im Empfangszweig ein Digital/Analog-Wandler DA. Weiterer Bestandteil sind ein digitaler Signalprozessor DSP, dem die Ausgangssignale des Analog/Digital-Wandlers AD zugeführt werden, und der dem Digital/Analog-Wandler DA Digitalsignale zuführt. Vermittlungsstel-
- 25 lenseitig steht der digitale Signalprozessor DSP einerseits mit dem Koppelnetz SNa bzw. SNb der betreffenden Fernsprechvermittlungsstelle in Verbindung, andererseits bildet er eine Schnittstelle zu einem Datennetz DN, beispielsweise ein ATM-Netz oder dem Ether-Netz.
- 30
- Als Bestandteil der Teilnehmeranschlußschaltungen ist außerdem noch ein Controller CTR dargestellt, der den digitalen Signalprozessor DSP steuert und Signalisierungsinformationen für die Herstellung von Fernsprechverbindungen liefert, in
- 35 welchem Zusammenhang er mit dem entsprechenden Controller der Vermittlungsstelle des gerufenen Teilnehmers über eine zwi-

schen den beiden Vermittlungsstellen bestehende Signalisierungsverbindung kommuniziert.

Die Teilnehmerstrecke ÜB zwischen den beiden Vermittlungsstellen LE1 und LE2 ist über Anschlußschaltungen TLMDa bzw. TLMDb an die Koppelnetze dieser Vermittlungsstellen angeschlossen.

Bei einer Verbindung der Datenendeinrichtung PCa mit der Datenendeinrichtung PCb werden die von diesen Datenendeinrichtungen gelieferten digitalen Daten im Modem Moda bzw. Modb in Analogsignale umgewandelt und für die Übertragung auf der Teilnehmerleitung TLa einer Trägerschwingung aufmoduliert. Bei bisherigen Modemverbindungen, bei denen die Behandlung der Datensignale in den Einrichtungen der Fernsprechvermittlungsstelle und auf dem Übertragungsweg dieselbe Behandlung erfuhren wie Sprachinformationen des Fernsprechverkehrs hatte diese Trägerfrequenz im Hinblick auf die begrenzte Übertragungsbandbreite für Sprachinformationen von 3 kHz eine Frequenz von z.B. 2,6 kHz. In der Teilnehmeranschlußschaltung TDLMa werden diese in Form von Analogsignalen übertragenen Daten durch den Analog/Digital-Wandler ADA einer Analog/Digital-Wandlung unterworfen. Die Abtastrate bisheriger Analog/Digital-Wandler betrug 8ksamples/s, womit nach einer Kompression entsprechend einer nichtlinearen Kennlinie in eine 8 Bit pro Codewort verwendende Codedarstellung die Standardübertragungsbitrate von 64 kBit/s für Fernsprechverbindungen eingehalten war.

Erfindungsgemäß erfolgt nun aber bei der Analog/Digital-Wandlung eine Abtastung der von der Datenendeinrichtung gelieferten Daten entsprechenden Analogsignalen mit einer wesentlich über die Abtastrate für Sprachinformationen liegenden Abtastrate, nämlich beispielsweise mit 64 ksamples/s. Die Codierung der Digitalsignale erfolgt dabei gemäß einer linearen Kennlinie mit beispielsweise mit 16 Bit. Diese Digitalsignale werden über den digitalen Signalprozessor dem Datennetz

DN zugeführt, in dem unter den genannten Voraussetzungen eine Datenübertragung mit einer Übertragungsrate von ca. 1 Mbit/s stattfinden kann.

- 5 Die hier genannten Maßnahmen für die Behandlung der von den Dateneneinrichtungen stammenden Daten, nämlich die Abtastung mit höherer Abtastrate und die Vermeidung der für die Sprachsignalinformationen vorgesehenen Kompression könnten auch alternativ zur Anwendung kommen, wenn niedrigere Datenübertragungs-
10 gungsraten ausreichend sind.

Da in der Praxis die Analog/Digital-Wandlung der Sprachinformationen mit demselben Analog/Digital-Wandler ADA erfolgt, werden die dementsprechenden Digitalsignale im digitalen Signalprozessor so bearbeitet, daß sie den unveränderten und
15 international standardisierten Übertragungsverhältnissen für die Fernsprechsinalübertragung entsprechen, d.h. auf 8000 Abtastproben pro Sekunde reduziert und entsprechend einer nicht linearen Kennlinie auf eine Codedarstellung von 8 Bit umfassenden Codeworten komprimiert. Auf der Gegenseite, d.h.
20 in der Teilnehmerschaltung TLMAb und dem Modem Modb spielen sich entsprechende Vorgänge ab.

Für die Analog/Digital-Wandlung kommen an sich beliebige
25 Wandlerprinzipien in Frage, sofern sie nur die hohen Abtastraten in Form eines Vielfachen von 8000 Abtastproben pro Sekunde und die Darstellung der Digitalsignale als Codeworten mit mehr als 8 Bit gestatten. Besonders geeignet in diesem Zusammenhang ist allerdings ein sogenannter Sigma/Delta-
30 Wandler, der mit einer sehr hohen Abtastrate (10 MHz) arbeitet, jedoch nur ein oder zwei Bit zur Digitalsignaldarstellung verwendet. Mit Hilfe des digitalen Signalprozessors wird in diesem Fall anschließend eine Dezimation auf eine niedrigere Abtastprobenzahl und eine Änderung der Codedarstellung
35 auf Codeworte von beispielsweise 16 Bit erreicht.

5 Sofern auf der Gegenseite einer Modemverbindung noch mit kon-
ventioneller Hardware gearbeitet wird, kann selbstverständ-
lich auch bei Einsatz der beschriebenen Teilnehmerschaltung
nach wie vor die Datenübertragung über das Fernsprechnetz er-
folgen, wozu der digitale Signalprozessor DSP die vom Analog/
Digital-Wandler gelieferten Digitalsignale entsprechend der
niedrigen Übertragungsbandbreite und Übertragungsbitrate be-
arbeitet, wodurch allerdings die Vorteile, die der neue Ana-
log/Digital-Wandler bietet, nicht ausgenutzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung von durch ein analoges Fern-
sprechendgerät gelieferten Fernsprechsignalen und von durch
5 eine Datenendeinrichtung gelieferten Daten in der Teilnehmer-
anschlußschaltung eines zumindest in Teilbereichen für eine
Datenübertragung ausgenutzten digitalen Fernsprechvermitt-
lungssystems, an die das Fernsprechendgerät direkt und die
Datenendeinrichtung unter Zwischenschaltung eines Modems über
10 eine gemeinsame analoge Teilnehmerleitung angeschlossen sind,
dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die von der
Datenendeinrichtung (PCa, PCb) gelieferten Daten bei der er-
forderlichen Analog/Digital-Wandlung einer Abtastung mit ei-
ner Abtastrate unterworfen werden, die über der für Fern-
15 sprechinformationen erforderlichen Abtastrate liegt und/oder
die von der Datenendeinrichtung gelieferte Daten repräsentie-
renden Abtastwerte eine Codierung gemäß einer linearen Kenn-
linie erfahren, und daß die solcher Art behandelten von der
Datenendeinrichtung stammenden Daten direkt einem Datenüber-
20 tragungsnetz (DN) zugeführt werden. ✓

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß die von den Datenendeinrichtungen (PCa, PCb) ge-
lieferten Datensignale für die Übertragung auf der Teilneh-
25 merleitung (TL) einem Trägersignal aufmoduliert sind, dessen
Frequenz über dem für die Übertragung der Fernsprechsignale
zugelassenen Frequenzband liegt. ✓

3. Teilnehmeranschlußschaltung zur Durchführung des Verfah-
30 rens nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch
einen Analog/Digital-Wandler mit der genannten hohen Abtast-
rate, dem sowohl die von dem Fernsprechendgerät (Tela, Telb)
gelieferten Fernsprechsignale als auch die von dem Datenend-
gerät (PCa, PCb) gelieferten Datensignale zugeführt werden,
35 sowie durch einen digitalen Signalprozessor (DSP), der die
von dem Analog/Digital-Wandler abgegebenen digitalen Signale
zumindest sofern sie Fernsprechsignale repräsentieren auf die

für die Übertragung vorgesehene Übertragungsbitrate reduziert und die Fernsprechsignale repräsentierenden Signale dabei einer Codierung gemäß einer nicht linearen Kennlinie unterwirft.

5

4. Teilnehmeranschlußschaltung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine digitale Schnittstelle aufweist, über die die vom digitalen Signalprozessor abgegebenen Digitalsignale, sofern sie Signale der Datenendeinrichtung repräsentieren, einem Datennetz (DN) zugeführt werden bzw. von dort kommende für das Datenendgerät (PCa, PCb) bestimmte Datensignale dem digitalen Signalprozessor (DSP) zugeführt werden.

15

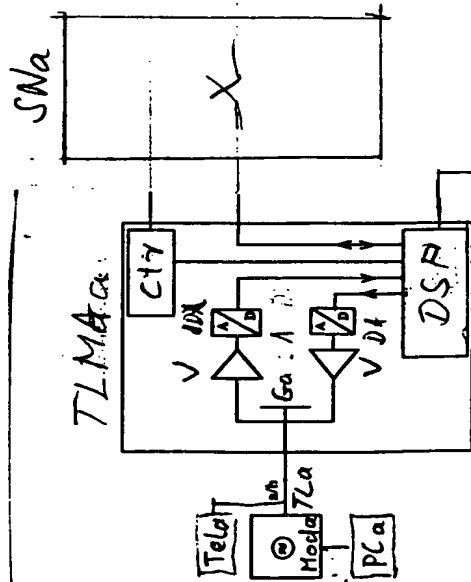
Zusammenfassung

Verfahren zur Behandlung von durch ein analoges Fernsprech-
endgerät gelieferten Fernsprechsignalen und von durch eine
5 Datenendeinrichtung gelieferten Daten

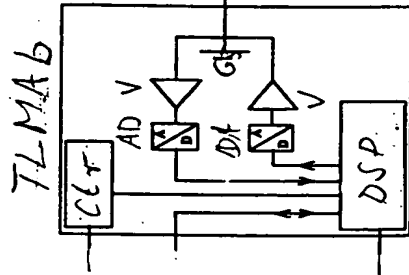
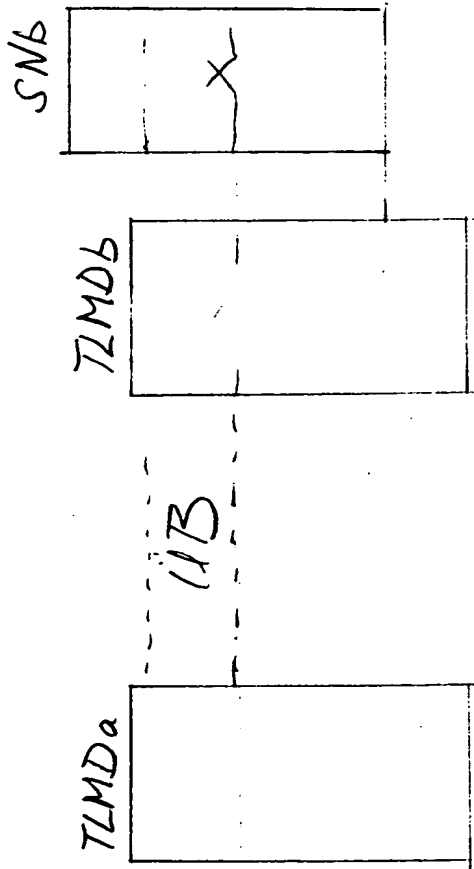
Im Zusammenhang mit der Übertragung über analoge Teilnehmer-
leitungen (TLa, TLb) werden die Daten anders als bei üblichen
Modemverbindungen einer anderen Behandlung unterworfen als
10 die ebenfalls übertragenen analogen Sprachsignale, nämlich
einer A/D-Wandlung mit höherer Abtastrate und einer Codierung
gemäß einer linearen Kennlinie.

Figur

LF1



LF2



DN

Docket No.: GR 98 P 1128

RECEIVED

APR 29 2004

Technology Center 2600



CERTIFICATION

I, the below named translator, hereby declare that: my name and post office address are as stated below; that I am knowledgeable in the English and German languages, and that I believe that the attached text is a true and complete translation of German Patent Application 198 04 591.3, filed on February 5, 1998.

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Hollywood, Florida

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Carmen Panizzi".

Carmen Panizzi

April 20, 2004

Lerner and Greenberg, P.A.
P.O. 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel.: (954) 925-1100
Fax.: (954) 925-1101

Description

Method of handling telephone signals supplied by an analog telephone set and data supplied by a data
5 terminal

The invention relates to a method according to the precharacterizing clause of patent claim 1.

- 10 It accordingly concerns a situation in which an analog subscriber line of a telephone switching system is shared by an analog telephone set and a data terminal, the connection of the data terminal to the subscriber line taking place via a modem. The modem
15 (modulator/demodulator) is a data transmission device which serves the purpose of converting the digital signals supplied by the data terminal into transmissionally advantageous line signals which correspond to the electrical conditions of analog
20 telephone connections or perform a conversion of such signals back into digital signals. In this context, the data are modulated onto carrier signals, different modulation methods being used.
- 25 An example of such a type of connected data terminal which comes into consideration is a personal computer (PC).

- In the previously known data transmissions of data
30 terminals connected in this way via the telephone network, so-called modem transmissions, the data undergo the same handling in the subscriber line units of the telephone switching system as the voice signals, to be specific a band limitation to less than 4 kHz, an
35 analog/digital conversion and a coding according to a nonlinear characteristic (A-law or μ -law), in order to reduce the bit transmission rate according to the limited available transmission bandwidth.

Such handling operations have a restrictive effect on the data transmission, in particular if large amounts of data are to be transmitted, as is the case with modem connections which lead via the modem pool of a network provider to the Internet.

The object of the invention is therefore to specify for the preconditions mentioned a method of handling telephone signals and data supplied by data terminals in the subscriber line circuit which leads to more favorable conditions, in particular for the data transmission. This object is achieved by a method which has the features of the characterizing clause of patent claim 1.

Accordingly, during the required analog/digital conversion in the subscriber line circuit, at least the data supplied by the data terminal are subjected to a sampling operation at a sampling rate which lies above the sampling rate required for the telephone information and/or the sampling values representing the data supplied by the data terminal undergo a coding operation according to a linear characteristic. The data originating from the data terminal and handled in such a way are fed directly to a data transmission network.

Consequently, on the one hand it is accepted not to subject the data originating from the data terminal to the same restrictions as the signals originating from the analog telephone set, primarily including the bit rate reduction by application of a nonlinear characteristic, on the other hand a sampling rate corresponding to the needs of the data transmission is used, without regard to the limited transmission band of the telephone transmission paths, since there is no need to regard bandwidth limits on account of the direct transfer of the data via a data transmission network. The two measures in the form of avoiding

nonlinear coding and working with a higher sampling rate than is intended for telephone information can in each case be used individually or else in combination.

- 5 Further refinements of the invention are characterized in subclaims.

According to a first refinement of the method according to the invention, for the transmission on the
10 subscriber line, the data signals supplied by the data terminals are modulated onto a carrier signal, the frequency of which lies above the frequency band authorized for the transmission of telephone signals. This dispels the restrictions which have previously
15 existed for the frequency of the carrier signal on the upper limit maintained with regard to the voice band limitation.

A further refinement of the invention takes the form of
20 a subscriber line circuit which is designed with regard to the implementation of the method according to the invention and in this context comprises an analog/digital converter and digital/analog converter, used both for the voice signals and for the data
25 signals, and a signal processor which is connected on the digital side of said converter and represents the digital interface with respect to the switching matrix of the telephone exchange on the one hand and the data network on the other hand.

30

The invention is explained in more detail below on the basis of an exemplary embodiment with reference to a figure.

- 35 The figure shows to the extent required for explaining the invention the component parts of two telephone exchanges LE1 and LE2, between which a transmission link UB exists, as well as a data transmission network DN as a block.

The modem communication of a data terminal which is connected to the telephone exchange LE1 with a data terminal which is connected to the telephone exchange LE2 is explained. These data terminals may be, for example, the personal computers PCa and PCb. These are connected in each case via a modem Moda and Modb, respectively, to an analog subscriber line TLa and TLb, respectively, by which a connection is established with the subscriber line circuit TLMAa of the exchange LE1 or TLMAb of the exchange LE2. These subscriber lines TLa, TLb serve also and primarily for the connection of a telephone set Tela or Telb to said subscriber line circuits.

Parts of interest here of the subscriber line circuits are a hybrid circuit Ga or Gb for the two-wire/four-wire transmission from the subscriber line to the four-wire transmission branches of the exchange, amplifiers V lying in these four-wire branches and an analog/digital converter AD in the transmitting branch and a digital/analog converter DA in the receiving branch. A digital signal processor DSP, to which the output signals of the analog/digital converter AD are fed, and which leads digital signals to the digital/analog converter DA, is a further component part. On the exchange side, the digital signal processor DSP is on the one hand in connection with the switching matrix SNa or SNb of the telephone exchange concerned, on the other hand it forms an interface with respect to a data network DN, for example an ATM network or the Ethernet.

Also represented as a component part of the subscriber line circuits is a controller CTR, which controls the digital signal processor DSP and supplies signaling information for the establishment of telephone connections, in which context it communicates with the corresponding controller of the exchange of the calling

subscriber via a signaling connection existing between the two exchanges.

5 The subscriber link ÜB between the two exchanges LE1 and LE2 is connected via line circuits TLMDa or TLMDb to the switching matrices of these exchanges.

10 In a connection of the data terminal PCa to the data terminal PCb, the digital data supplied by these data terminals are converted in the modem Moda or Modb into analog signals and modulated onto a carrier wave for the transmission on the subscriber line TLa. In previous modem connections, in which the handling of the data signals in the devices of the telephone exchange and on the transmission path underwent the same handling as voice information of the telephone traffic, this carrier frequency had, with regard to the limited transmission bandwidth for voice information of 3 kHz, a frequency of, for example, 2.6 kHz. In the subscriber line circuit TLMDa, these data, transmitted in the form of analog signals, are subjected to an analog/digital conversion by the analog/digital converter ADA. The sampling rate of previous analog/digital converters was 8 ksamples/s, whereby, 20 after a compression corresponding to a nonlinear characteristic into a code representation using 8 bits per code word, the standard transmission bit rate of 64k bits/s for telephone connections was maintained.

30 According to the invention, however, a sampling of the analog signals corresponding to data supplied by the data terminal at a sampling rate lying significantly above the sampling rate for voice information, to be specific for example at 64 ksamples/s, now takes place in the analog/digital conversion. The coding of the digital signals in this case takes place according to a linear characteristic with, for example, 16 bits. These digital signals are fed via the digital signal processor to the data network DN, in which a data

transmission can take place under the preconditions mentioned at a transmission rate of approximately 1 Mbit/s.

- 5 The measures mentioned here for the handling of the data originating from the data terminals, to be specific the sampling at a higher sampling rate and the avoidance of the compression intended for the voice signal information, can also be used as an alternative
10 if lower data transmission rates are adequate.

Since the analog/digital conversion of the voice information takes place in practice with the same analog/digital converter ADA, the corresponding digital
15 signals are processed in the digital signal processor in such a way that they correspond to the unchanged and internationally standardized transmission conditions for telephone signal transmission, i.e. are reduced to 8000 sampling values per second and are compressed
20 according to a nonlinear characteristic to a code representation of code words comprising 8 bits. On the other side, i.e. in the subscriber circuit TLMAb and the modem Modb, corresponding processes take place.

- 25 For the analog/digital conversion, essentially any desired converter principles come into consideration, just as long as they allow the high sampling rates in the form of a multiple of 8000 sampling values per second and the representation of the digital signals as
30 code words with more than 8 bits. Particularly suitable in this context, however, is a so-called sigma/delta converter, which operates at a very high sampling rate (10 MHz), but uses only one or two bits for the digital signal representation. With the aid of
35 the digital signal processor, in this case a decimation to a lower number of sampling values and a change of the code representation to code words of, for example, 16 bits is achieved.

If conventional hardware is still being used on the other side of a modem connection, it is of course also possible when using the subscriber circuit described to continue with the data transmission over the telephone network, for which purpose the digital signal processor DSP processes the digital signals supplied by the analog/digital converter according to the low transmission bandwidth and transmission bit rate, as a result of which, however, the advantages offered by the novel analog/digital converter are not utilized.

Patent claims

1. A method of handling telephone signals supplied by
an analog telephone set and data supplied by a data
5 terminal in the subscriber line circuit of a
digital telephone switching system which is used at
least in subregions for a data transmission, to
which circuit the telephone set is connected
directly and the data terminal is connected with a
10 modem interposed via a common analog subscriber
line, characterized in that, during the required
analog/digital conversion, at least the data
supplied by the data terminal (PCa, PCb) are
subjected to a sampling operation at a sampling
15 rate which lies above the sampling rate required
for telephone information and/or the sampling
values representing data supplied by the data
terminal undergo a coding operation according to a
linear characteristic, and in that the data
20 originating from the data terminal and handled in
such a way are fed directly to a data transmission
network (DN).
2. The method as claimed in claim 1, characterized in
25 that, for the transmission on the subscriber line
(TL), the data signals supplied by the data
terminals (PCa, PCb) are modulated onto a carrier
signal, the frequency of which lies above the
frequency band authorized for the transmission of
30 telephone signals.
3. A subscriber line circuit for handling the method
as claimed in claim 1 or 2, characterized in that,
an analog-to-digital converter with the specified
35 high sample rate, which is supplied with
telephone signals supplied by a telephone set
(Tela, Telb) as well as data signals supplied by a
data terminal (PCa, PCb), as well as a digital
processor (DSP, which reduces the digital signals

emitted by the analog-digital converter, provided that they represent telephone signals, to the transmission bit-rate predetermined for the transmission and which submits the signals, representing telephone signals, to a coding operation according to a nonlinear characteristic.

4. The subscriber line circuit as claimed in claim 3, characterized in that it has a digital interface, via which the digital signals emitted by the digital signal processor, as long as they represent signals of the data terminal, are fed to a data network (DN) and digital signals coming from there, intended for the data terminal (PCa, PCb), are fed to the digital signal processor (DSP).

Abstract

Method of handling telephone signals supplied by an analog telephone set and data supplied by a data terminal

In the context of transmission via analog subscriber lines (TLa, TLb), unlike in the case of conventional modem connections, the data are subjected to different handling than the likewise transmitted analog voice signals, to be specific are subjected to an A/D conversion at a higher sampling rate and to a coding operation according to a linear characteristic.

Figure